



Europäisches Patentamt

⑯

European Patent Office

Office européen des brevets

⑯ Veröffentlichungsnummer:

O 110 427

A2

⑯

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

㉑ Anmeldenummer: 83112239.5

㉑ Int. Cl.³: H 04 B 12/00, H 04 J 1/18,
H 04 J 3/16

㉒ Anmeldetag: 06.12.83

㉓ Priorität: 07.12.82 DE 3245237
04.08.83 DE 3328268
04.08.83 DE 3328249
08.11.83 DE 3340378

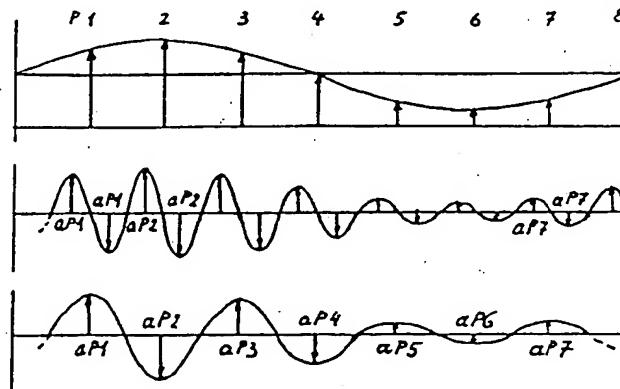
㉔ Anmelder: Dirr, Josef, Neufahrner Strasse 5,
D-8000 München 80 (DE)

㉕ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.84
Patentblatt 84/24

㉖ Erfinder: Dirr, Josef, Neufahrner Strasse 5,
D-8000 München 80 (DE)

㉗ Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines sinusförmigen Wechselstromes erfolgt.

㉘ Bei der Pulsamplitudemodulation (PAM) tritt ein ungünstiges Störverhältnis und eine pulsbedingte Frequenzbandenweiterung auf. Bei der digitalen Binärcodierung von Signalen mit den Halbwellen oder Perioden eines Wechselstromes und den Kennzuständen kleiner und grosser Amplitudenwerte werden hohe Frequenzen benötigt (z.B. DBP 3 010 938). Bei der Erfindung werden nun die Probeentnahmen der Pulsamplitudemodulation von Signalen (Fig. 1a, P1, 2, 3, ...), die von unipolar/binär bis kontinuierlich reichen, durch die Halbwellen (Fig. 1c) oder Perioden (Fig. 1b) eines Wechselstromes codiert und auch mehrere Wechselströme geringerer Frequenz mit vorbestimmter gegenseitiger Phasenverschiebung für die Probeentnahme vorgesehen. Mit diesen Maßnahmen werden die vorstehend aufgeführten Mängel vermieden.



Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines sinusförmigen Wechselstromes erfolgt.

- 1 Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines gleichförmigen, insbesondere sinusförmigen Wechselstromes erfolgt, der in einer ununterbrochenen Folge von positiven und negativen Halbwellen bzw. Perioden gesendet wird.

Dieses Verfahren kann beispielsweise bei der Pulsamplitudemodulation (PAM) angewendet werden. Bei den heute bekannten Verfahren wird die Amplitude des Trägerpulses geändert. Aufgrund des ungünstigen Störverhältnisses wurde sie auf Übertragungswegen nicht eingesetzt, sondern nur als Vorstufe bei der Pulscodemodulation (PCM). Ein Nachteil der PAM war auch die pulsbedingte Frequenzerweiterung. Digitale Übertragungsverfahren, bei denen als Binärcodeelemente die Halbwellen bzw. Perioden eines Wechselstromes vorgesehen werden sind wohl bekannt (z.B. DBP DE 3D 10 938 C2), aber bei der Übertragung sind hohe Frequenzen erforderlich, die nicht bei allen Übertragungswegen verwendet werden können.
- 20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein Verfahren aufzuzeigen, bei dem die Übertragung der Signale mit kleiner Bandbreite und/oder mit keiner Frequenz erfolgen kann, wobei die Fehler bei den bekannten Übertragungsverfahren vermieden werden.
- 25 Die Erfindung wird nun nachstehend an Hand der Zeichnungen näher beschrieben. In diesen sind dargestellt:

Fig.1a 8 Probeentnahmen einer Schwingung
Fig.1b,1c Codierungswechselströme mit Periode bzw. Halbwelle als Codierungsmittel
- 30 Fig.1d,e,f,g 4 Codierwechselströme von je 2 kHz, die gegeneinander um 90 Grad phasenverschoben sind.

Fig.2a Ein binärcodierter Wechselstrom mit den Perioden als Codeelemente.
Fig.2b,c,d,e Ein binärcodierter Wechselstrom wird mit 4 um 90 Grad phasenverschobenen Wechselströmen mit je ein Viertel der Frequenz des binärcodierten Wechselstromes pulsamplitudenmoduliert.

- 1 Fig.3a Ein binärcodierter Wechselstrom mit den Halbwellen als Codeelemente und mit Probeentnahmen.
- Fig.3b,c Ein binärcodierter Wechselstrom mit den Halbwellen als Codeelemente wird mit 4 um 90 Grad phasenverschobenen Wechselströmen (davon nur 2 gezeichnet) pulsamplitudenmoduliert.
- 5 Fig.4,5 Prinzip einer Sprachübertragung gemäss der Erfindung.
- Fig.6 Eine parallele Übertragung von Codierungswechselströmen über eine Leitung
- 10 Fig.7 Eine trägerfrequente Übertragung von Codierungswechselströmen.
- Fig.8,9 Eine zeitmultiplexe Übertragung von Codierungswechselströmen.
- 15 Fig.10 Überlagerung zweier um 90 Grad phasenverschobener Wechselströme .
- Fig.11a,11b Umwandlung eines analogen Eingangssignal in ein amplitudenkontinuierliches Signal.
- Fig.12 Identität von Codierungs- mit dem Sendewechselstrom
- 20 beim Funk.
- Fig.13,14,15 Kompensation von Phasensprünge bei Überlagerung.

In der Fig.1a ist eine Schwingung mit 8 Probeentnahmen P1 bis 25 8 dargestellt. Der Wert jeder Probeentnahme wird durch die Amplitude einer Periode oder Halbwelle eines gleichförmigen, insbesondere sinusförmigen Wechselstromes, des Codierwechselstromes, codiert. In Fig.1b ist als Codeelement die Periode vorgesehen. Die Probeentnahme P1 der Fig.1a wird analog auf die positive und negative Halbwelle mit den Amplitudenwerten 30 aP1 und aP1,d. Die Probeentnahme P2 wird auf die beiden Halbwellen aP2/aP2, ..die Probeentnahme P7 wird auf die beiden Halbwellen aP7/aP7 usw. übertragen. Wird als Codeelement die Halbwelle des Codierwechselstromes verwendet, so wird die Probeentnahme P1 der Fig.1a, wie aus Fig.1c ersichtlich 35 ist, die Amplitude aP1 der Halbwelle, die Probeentnahme P2 die Amplitude aP2 der Halbwelle ,...die Probeentnahme P7 die Amplitude aP7 der Halbwelle. Umwandlungen von analogen amplituden und zeikontinuierlichen Signalen in amplitudenkontinuierliche Signale ist bekannt und wird als Vorstufe bei der

- 1 Pulscode-Modulation vorgesehen, (z.B.Zeitschrift Elektrotechnik 1980 Heft 1, S.85) es wird daher nicht mehr näher darauf eingegangen. In Fig.11a und 11b ist im Prinzip eine solche Umwandlung dargestellt. US sind die Signalspannungen und t ist die Zeitachse. P₁,..P_x sind die Probeentnahmen. Mit Hilfe einer Abtastschaltung (Sample and Hold) wird das analoge Eingangssignal der Fig.11a in das amplitudenkontinuierliche Signal der Fig.11b umgewandelt. In bekannterweise kann man dann unter Ausnutzung der Röhrenkennlinien (Gitterspannung) oder Transistorenkennlinien das amplitudenkontinuierliche Signal in einen Wechselstrom, mit den entsprechenden Amplituden umwandeln.
- 5 Laut CCITT ist die Probeentnahmefrequenz 8 KHz. In der Fig. 1b ist dann die Codierfrequenz ebenfalls 8 KHz, in der Fig. 1c genügt eine Frequenz von 4 KHz. Man kann die Codierfrequenz halbieren, wenn man z.B. die Probeentnahmen P₁,P₃, P₅, usw. mit einem Wechselstrom und die Probeentnahmen P₂, P₄,P₆, usw. mit einem anderen Wechselstrom gleicher Frequenz codiert. Die beiden Wechselströme müssen dann um 10 180 Grad gegeneinander phasenverschoben sein. Beide Wechselströme halber Frequenz können dann mit dieser halben Frequenz übertragen werden, wenn zusätzlich eine Phasenverschiebung von 90 Grad vorgenommen wird und beide Wechselströme überlagert werden, das Prinzip ist hierfür in Fig.10 dargestellt. CK₁ und CK₂ sind zwei Wechselströme gleicher Frequenz, die gegeneinander um 90 Grad phasenverschoben sind. CK_g ist der Summenwechselstrom, der die gleiche Frequenz aufweist als die Einzelwechselströme. In der Quadraturamplitudenmodulation ist dieses Prinzip bekannt und wird daher 15 nicht näher darauf eingegangen. Um in der Empfangsseite wieder die abstandsgetreuen Probeentnahmewerte zu erhalten, muss die Phasenverschiebung von 90 Grad wieder rückgängig gemacht werden.
- 20 In den Fig.1d,e,f,g sind für die Codierung der Probeentnahme 4 Wechselströme vorgesehen, die gegeneinander jeweils um 90 Grad phasenverschoben sind, sodass bei Perioden als Codeelement eine Frequenz von 2 KHz je Wechselstrom erforderlich ist. In Fig.1d werden die Probeentnahmen P₁,P₅,... mit den Amplituden aP₁,aP₅,..., in der Fig.1e werden die Pro-
- 25
- 30
- 35

0110427

- 4 -

- 1 beentnahmen P₂,P₆,.. mit den Amplituden aP₂,aP₆,..., in der Fig. 1f werden die Probeentnahmen P₃,P₇,.. mit den Amplituden aP₃,aP₇,... und in Fig. 1g werden die Probeentnahmen P₄,P₈,.. mit den Amplituden aP₄,aP₈,... codiert. Entsprechend
5 der Fig. 10 kann man nun zwei um 90 Grad phasenverschobene Wechselströme zusammenfassen, überlagern und als einen Wechselstrom über die Leitung senden. Bei gleicher Codierfrequenz müssen dann für die zwei Überlagerungswechselströme verschiedene Übertragungswege vorgesehen werden, im Beispiel
10 für den Überlagerungswechselstrom Fig. 1d/1e ein und für den Überlagerungsstrom Fig. 1f/1g ein anderer Übertragungsweg. Man kann auch für jedes Sprachband eine andere Probeentnahmefrequenz wählen, z.B. 8 KHz, 12 KHz,... Beim letzteren kann man 4 mal 3KHz als Codierfrequenzen vorsehen, und dann
15 wieder 2 Codierwechselströme überlagern. Überlagerungswechselströme von 2KHz und 3 KHz können dann über Filter zusammengeführt werden und einem Trägerfrequenzsprachkanal zugeführt werden. Auf der Empfangsseite müssen dann die 2 KHz Codierwechselströme und die 3 KHz Codierwechselströme für
20 Zwecke der Decodierung der Probeentnahmen wieder zusammen ausgewertet werden. Die Filtergüte ist ja von der Bandbreite und der Resonanzfrequenz abhängig, sodass bei Überlappung der Filter in der Bandbreite eines Sprachkanals eine Vielzahl von Codierwechselströmen bzw. Überlagerungswechselströmen unterbringen kann, z.B. 3,2KHz, 2,9 KHz, 2,6 KHz, 2,3 KHz, 2 KHz, 1,7 KHz, 1,4 KHz, 1,1 KHz, 0,8 KHz, 0,5 KHz, wobei man natürlich nicht nur PAM-Sprachsignale unterbringen kann. Bei Verwendung von Überlagerungswechselströmen ist auch eine Synchronisierung erforderlich. So genügt es, wenn
25 in vorbestimmten Zeitabständen nur ein Codierwechselstrom an Stelle des Überlagerungswechselstroms übertragen wird. Werden in einem System alle Frequenzen durch Teilung oder Vervielfachung gewonnen, so genügt die Synchronisierung nur eines Überlagerungswechselstroms. Auf diesem Prinzip kann
30 man auch binärcodiert Signale entsprechend den Fig. 2 und 3 übertragen.
In der Fig. 2a ist ein binärcodierter Wechselstrom dargestellt, bei dem als Codeelemente die Perioden und als Kennzustände

0110427

- 5 -

- 1 ein grosser und ein kleiner Amplitudenwert vorgesehen ist.
 Da die Amplitude der Periode als Codeelement vorgesehen
 ist, genügt z.B. die Amplitude der positiven Halbwelle als
 Probeentnahme zu verwenden. Für die Probentnahmecodierung
 5 werden 4 Wechselströme mit je der Viertelfrequenz des bi-
 närcodierten Wechselstromes vorgesehen, die gegeneinander
 um 90 Grad phasenverschoben sind. Das Codeelemente $P_1, P_5,$
 P_9, \dots wird in der Fig. 2b durch die Analogwerte der Ampli-
 tuden aP_1, aP_5, aP_9, \dots , die Codeelemente P_2, P_6, P_{10}, \dots werden
 10 in der Fig. 2c durch die Analogwerte $aP_2, aP_6, aP_{10}, \dots$, die
 Codeelemente P_3, P_7, P_{11}, \dots werden durch die Analogwerte
 $aP_3, aP_7, aP_{11}, \dots$, und die Codeelemente P_4, P_8, P_{12}, \dots werden
 durch die Analogwerte $aP_4, aP_8, aP_{12}, \dots$ dargestellt. Wird
 z.B. ein Sprachkanal mit 64 Kbit digitalisiert, so ist
 15 hierfür bei einer Codierung nach Fig. 2a eine Frequenz von
 64 KHz notwendig. Durch die Verwendung von 4 Codierwechsel-
 strömen entsprechend den Fig. 2b, c, d, e sind dann nur 16
 KHz je Codierwechselstrom erforderlich. Durch Überlage-
 rung nach dem Prinzip der Fig. 10 brauchen dann nur zwei
 20 Wechselströme mit je 16 KHz übertragen werden.

In der Fig.3a ist einbinärcodierter Wechselstrom dargestellt, bei dem als Codeelemente die Halbwellen und als Kennzustände ein grosser und ein kleiner Amplitudenwert vorgesehen ist (s. DBP 30 10 938). Die Probeentnahmen werden durch 25 4 Wechselströme der halben Frequenz mit den Perioden als Codelemente codiert. Werden für die Codierung die Halbwellen verwendet ist nur die Viertelfrequenz für die Codierwechselströme erforderlich. Die Probeentnahmen H_1, H_5, \dots werden in Fig.3b mit den Analogamplituden aH_1, aH_5, \dots 30 die Probeentnahmen H_2, \dots mit den Analogamplituden aH_2, \dots usw. codiert. Die zwei anderen Codierwechselströme sind nicht mehr dargestellt, da dieses Prinzip auch in den Fig. 2b bis 2e offenbart ist.

In der Fig. 4 ist das Prinzip einer Sprachübertragung gemäss
35. der Erfindung dargestellt. Der Codierer ist mit C bezeichnet.

In diesem werden die Probeentnahmen des Sprachbandes mit einer Bandbreite bis 3,4 KHz in einen 8 KHz Codierwechselstrom umgesetzt. Die Probeentnahmecodierung erfolgt mit der Periode, wie in der Fig.1b dargestellt. Über die Lei-

1 tung Ltg übertragen, wird der Codierwechselstrom im Decodierer DC wieder in die Probeentnahmen umgewandelt, und aus diesen Werten wird dann in bekannterweise der Sprachwechselstrom wieder gewonnen. Nach dem Codierer bzw. vor dem Decodierer kann noch ein Filter Fi vorgesehen werden, wie in der Fig.5 dargestellt, das nur den 8 KHz Codierwechselstrom durchlässt.

In der Fig.6 ist das Prinzip einer frequenzmultiplexen Übertragung von 10 Sprachkanälen dargestellt. Jedem Kanal ist 10 eine andere Probeentnahmefrequenz zugeordnet, und zwar für den 1. Kanal 8 KHz, für den 2. 8,5 KHz, .. und für den 10. Kanal 12,5 KHz. Der Codierer des Kanals 1 ist mit CF8, des Kanals 2 mit CF8,5,... bezeichnet. Über die Filter Fi werden dann alle Kanäle zusammengeschaltet und zur Empfangsstelle gesendet. In dieser werden die verschiedenen Codierfrequenzen durch Filter Ei wieder getrennt und in den Decodierern in die Probeentnahmewerte umgewandelt, aus denen dann der Sprachwechselstrom wieder gewonnen wird.

In der Fig.7 ist eine trägerfrequente Übertragung von 10 Sprachkanälen mit einem Codierwechselstrom von 8 KHz dargestellt. Die Codierwechselströme von 8 KHz gelangen über die Eingänge K1 bis K10 zu den Modulatoren M, an die die Trägerwechselströme Tr32,... angeschlossen sind. Der Trägerabstand beträgt 1 KHz. In den nachfolgenden Filtern Fi wird 25 der jeweilige Träger und die obere oder untere Seitenfrequenz ausgesiebt. In der Empfangsstelle werden dann die Seitenfrequenzen durch Filter Fi wieder getrennt, und in den Demodulatoren DM, an die wieder die Träger Tr32,... angeschlossen sind, wird der Codierwechselstrom von 8 KHz wieder erzeugt. Dieser wird im Decodierer - der Codierer ist in der Sendestelle nicht eingezeichnet - wieder in einen Sprachwechselstrom umgewandelt. (3,4 KHz).

Ein Beispiel einer zeitmultiplexen Anwendung ist in den Fig. 8 und 9 dargestellt. Die Kanäle K1 bis K4 sollen zeitmultiplex übertragen werden. Die Probeentnahmefrequenz sei wieder 8 KHz, die Multiplexfrequenz ist dann 32 KHz. Die Probeentnahmen der 4 Kanäle sind so gestaffelt (P1,2,3,4,5,...), dass die Probeentnahme eines Kanals immer im Abstand von 8 KHz erfolgt. Der Multiplexer Mu der Fig.9 greift die Proben P1,2,

- 7 -

- 1 P3,4,...nacheinander ab und überträgt sie auf die Ampli-
tuden des 32 KHz Wechselstromes. Als Codiermittel werden
dabei die Perioden vorgesehen. Vom Codierer C gelangt der
32 KHz Codierwechselstrom über die Leitung Ltg zum Deco-
5 dierer DG , in dem aus dem 32 KHz Wechselstrom die Probe-
entnahmewerte P1,2,3,.. wieder erzeugt werden. Im Multi-
plexer DMu werden die Probeentnahmen wieder den einzelnen
Kanälen K1 bis K4 zugeordnet. Eine Synchronisierung ist er-
forderlich.
- 10 Vorteilhaft lässt sich dieses Prinzip einsetzen, wenn nie-
drige Sendewechselstromfrequenzen über Funk benötigt wer-
den, z.B. für Sprechverbindungen zu Unterseebooten oder
zu Höhlen. In der Fig.12 ist das Prinzipschaltbild eines
solchen Senders dargestellt. Im Oszillatator Osc wird der
15 Codierwechselstrom, der zugleich Sendewechselstrom ist, er-
zeugt, und dem Codierer C zugeführt. Die Probeentnahmewer-
te P werden ebenfalls diesem Codierer zugeschaltet und den
Halbwellen bzw. Perioden des Sendewechselstromes aufge-
drückt. Die Probeentnahmefrequenz ist dabei mit der Oszil-
20 latorfrequenz synchronisiert. Der Sendewechselstrom kann
z.B. bis 70% ausgesteuert werden. Vom Codierer C gelangt
der Codier- bzw. Sendewechselstrom über nicht eingezeich-
nete Verstärkerstufen zum Verstärker V. Nach diesem gelan-
gen Nutz- und Nebensignale einmal direkt zur Endstufe E und
25 einmal gelangen nur die Neben- bzw. Geräusch- und Oberwell-
lensignale , durch das Filter werden die Nutzsignale ge-
sperrt zur Endstufe E. Die Signale über das Filter sind
um 180 Grad phasenverschoben, sodass die Geräusch- und Ober-
wellensignale in der Endstufe kompensiert werden. Diese Kom-
30 pensierung der Nebensignale kann auch hinter der Endstufe er-
folgen. Das Filter wird dann z.B. über einen Diplexer mit
dem Sendewechselstrom zusammengeschaltet.
Bei der Überlagerung der Fig.10 können auch Phasenfehler
auftreten wie mit Hilfe der Fig.13,14 und 15 erläutert wird.
35 Die Überlagerungswechselströme sind gegeneinander um ± 90 grad
phasenverschoben. Die Sind gleiche Vektoren in Fig.13 mit Um
und Vm bezeichnet, so ist der Überlagerungswechselstrom Um
wechseln nun die Vektoren abwechselnd auf die Grösse 0,

- 1 so erfolgt ein Phasensprung von 90 Grad, sind die Amplitudenänderungen der beiden Überlagerungswechselströme kleiner sind auch die Phasensprünge kleiner. Eine Teilkompensation ist in Fig.14 dargestellt. Wird jedem Wert Wechselstrom 5 ein konstanter Wert U_k und V_k zugeordnet, kann eine Amplitudenänderung eines Wechselstromes auf 0 nie zustandekommen, er hat immer eine Amplitude von U_k bzw. V_k . Die beiden möglichen Werte der Vektoren bei $U=0$ und $V=0$ sind U_{00} und V_{00} , der Phasensprung kann höchstens den Wert q annehmen. In der Übersicht der Fig.15 ist nochmals der Phasensprung erläutert. In Fig.15a ist der Codierwechselstrom U und in der Fig.15b ist der um 90 Grad phasenverschobene Codierwechselstrom V dargestellt. Man sieht bei 90 Grad hat der Wechselstrom U ein Maximum, V hat aber den Wert 0.
- 10 15 Bei 180 Grad hat U den Wert gleich 0 und V ein Maximum. Wird bei 180 Grad $V=0$, so würde der Überlagerungswechselstrom in Fig.15c V_0 einnehmen. Nimmt bei 270 Grad U den Wert 0 ein, so nimmt in Fig.15c der Überlagerungswechselstrom den Wert U_0 an. Zwischen V_0 und U_0 sind 90 Grad.
- 20 25 Man kann natürlich auch durch Wiederholung derselben Amplituden z.B. 4 oder 7 mal der Wechselströme der Fig.15a,b oder c die Ausgleichsvorgänge auf dem Übertragungsweg kompensieren. Durch Filter kann man am Anfang oder Ende des übertragungsweges die Bandbreite einengen. Diese Methode ist nur erforderlich, wenn die Codierungswerte exakt genau übertragen werden sollen oder müssen.
- 30 Man kann die Frequenzen der Umcodierungswechselströme beliebig festlegen, es muss dabei nur darauf geachtet werden, dass z.B. bei der Pulsamplitudenmodulation der grösste zulässige Abstand der Probenentnahmen eingehalten wird. Damit der kleinste Amplitudenwert des Codierwechselstromes nicht in den Geräuschpegel fällt, wird dieser so gewählt, dass er ausserhalb des Geräuschpegels liegt (z.B. Fig.1a, P6, Fig.2b, aP5).
- 35 Bei Verwendung von Halbwellen für die Codierung ist bei einer Probeentnahmefrequenz von 8 KHz ein Codierwechselstrom von 4 KHz erforderlich. Werden für die Codierung der Probentnahmen entnahmen 2 Wechselströme von 2 KHz, die um 180

- 1 Grad gegeneinander phasenverschoben sind, vorgesehen, so können die beiden Wechselströme mit einem Wechselstrom der Frequenz 2 KHz übertragen werden, wenn einer der beiden - es können auch die Probeentnahmen sein - um 90 Grad phasenverschoben wird (entsprechend der Fig.10), und beide überlagert werden. Werden z.B. die Probeentnahmefrequenzen 8 KHz, 9,6 KHz, 11,2 KHz und 12,8 KHz hergenommen, so kann man über einen Trägerfrequenzkanal die Sprachkanäle mit 2 KHz, 2,4 KHz 2,8 KHz , 3,2 KHz übertragen. Der untere Frequenzbereich kann für die Datenübertragung und Synchronisierung verwendet werden. Die Überlagerungswechselströme werden dabei über Filter zusammengeführt und auf der Empfangsseite getrennt. Bei Anschlussleitungen ergeben sich noch wesentlich mehr Möglichkeiten.
- 15 Im Fernverkehr kann man z.B. auch Vergleichsimpfhalbwellen bzw. Perioden vorsehen und zwar in der Weise, dass z.B. bei einer Zeitmultiplexübertragung entsprechend der Fig.8 ein 5. Kanal für diese Zwecke vorgesehen wird. Es ist dann eine Zeitmultiplexfrequenz von $5 \times 8 \text{ KHz} = 40 \text{ KHz}$ erforderlich. Diesen 5. Kanal könnte man dann zugleich für die Zeichen- und Synchronsignalübertragung mit verwenden. Vorbestimmte Halbwellen bzw. Perioden mit den kleinsten und grössten zugesetzten Amplituden könnte man zum Vergleich in der Empfangsstelle verwenden und damit die Nutzamplituden der Grösse der in der Sendestelle gegebenen Amplituden anpassen, z.B. mit Hilfe von Rück- oder Gegenkopplungen. Falls erforderlich, könnte man auf diese Weise Nutzsignalerneuerer auf dem Übertragungswege wie bei der Pulscodemodulation (PCM) vorsehen.

Patentansprüche:

1. Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines gleichförmigen Wechselstromes, insbesondere sinusförmigen Wechselstromes, der in einer ununterbrochenen Folge von positiven und negativen Halbwellen bzw. Perioden gesendet wird, gebildet werden, dadurch gekennzeichnet, dass diese Signale für die Übertragung der Werte der Probeentnahmen bei der Pulsamplitudenmodulation (PAM) in der Weise vorgesehen werden, indem die Werte der Probeentnahmen durch die Amplituden der Halbwellen (Fig.1c) bzw. Perioden (Fig.1b) des Codierwechselstromes gebildet werden, wobei dem Codierwechselstrom die halbe oder die Frequenz der Folgefrequenz zugeordnet wird, die Intervallwerte werden dabei analog durch die Grösse der Amplituden codiert, die Codierung und Übertragung kann dabei nur durch einen Wechselstrom oder/und durch die parallele Zuordnung der Halbwellen bzw. Perioden zu Codierwechselströmen verschiedener Frequenz oder und verschiedener Übertragungswege erfolgen.
2. Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines gleichförmigen Wechselstromes, insbesondere sinusförmigen Wechselstromes, der in einer ununterbrochenen Folge von positiven und negativen Halbwellen bzw. Perioden gesendet wird, gebildet werden, dadurch gekennzeichnet, dass der Codierwechselstrom (Fig.1b) bzw. die Probeentnahmewerte (Fig.1a, P_{1,2,3,...}) in der Weise in 2 oder mehrere Wechselströme kleinerer Frequenz umcodiert wird, indem bei Verwendung von 2 Umcodierungswechselströmen die halbe Frequenz für jeden und eine gegenseitige Phasenverschiebung von 180 Grad und bei mehreren Umcodierungswechselströmen die Frequenz und die Phasenverschiebung vorgesehen wird, die sich durch Division der Frequenz des Codierwechselstromes durch die Zahl der Umcodierungswechselströme (z.B. Fig.1d bis f ein Viertel der Frequenz der Probeentnahmefrequenz) bzw. durch Division von 360 Grad durch die Zahl der Umcodierungswechselströme ergibt (Fig.1d bis f 360 :4=90 Grad), bzw. dass sowohl die Frequenzen als auch ihr Phaseneinsatz wahl-

0110427

- 11 -

- 1 weise nur unter der Bedingung festgelegt wird, dass alle zu übertragenden Werte im zulässigen Bereich liegen (z.B. bei PAM der grösste zulässige Abstand der Probeentnahmen=8 KHz)
- 5 3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass Wechselströme gleicher Frequenz (Codier-Umcodierwechselströme), die gegeneinander um 90 Grad phasenverschoben sind bzw. werden, wobei die Amplituden bedarfsweise unipolar/binär biws kontinuierlich codiert sein können, überlagert werden und als ein Wechselstrom übertragen wird, wo-
- 10 10 bei für die Trennung der beiden Wechselströme auf der Empfangsseite eine Synchronisierung von der Sendeseite erfolgt, insbesonders durch eine kurze Übertragung nur eines der beiden Wechselströme in vorbestimmten Zeitabständen.
- 15 4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine frequenzmultiplexe Übertragung auf der Basis der Wechselstromtelegrafie (Fig.6) oder der Trägerfrequenztechnik vorgesehen ist (Fig.7).
- 20 5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine zeitmultiplexe Übertragung mehrerer Codierwechselströme auf der Basis der Pulscodemodulation vorgesehen wird.
- 25 6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Übertragung über Funk der Sendewechselstrom als Codierwechselstrom verwendet wird, indem die sem der Code aufgedrückt wird, wobei zur Kompensierung der Oberwellen und Geräuschspannungen nur diese auch der Endstufe über einen 2. Weg 180 Grad phasenverschoben über eine Nutzsignalsperrfilter zugeführt werden oder dass dies nach der Endstufe über einen Diplexer erfolgt.
- 30 7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Umcodierungswechselströme für Sprachkanäle frequenzmäßig so gelegt werden, dass durch eine Zusammenfassung von Umcodierungs- und/oder Überlagerungswechselströmen vorhandene Trägerfrequenzkanäle verwendet werden können (z.B. 35 2 KHz der eine Sprachkanal, 3 KHz der andere, Überlagerungswechselströme von 2 KHz und 3 KHz werden zusammengefasst).
- 35 8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass für die Überlagerung den Codierwechselströmen konstante Werte

0110427

- 12 -

- 1 zugeordnet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halbwellen oder Perioden der Codier- und/oder Überlagerungswechselströme derselben Codierung einigemale hintereinander gesendet werden, wobei die Anzahl vorbestimmt ist.
- 5 10. Verfahren nach den Ansprüchen 1,2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der kleinste Amplitudenwerte des Codierwechselstromes so gewählt wird, dass er ausserhalb des Geräuschpegels liegt (z.B.Fig.1a, P6).

01104271/5

Fig. 1a

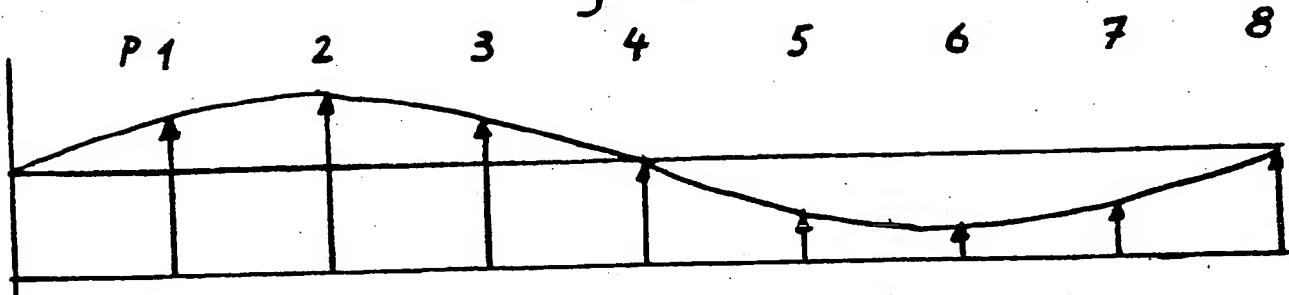


Fig. 1b

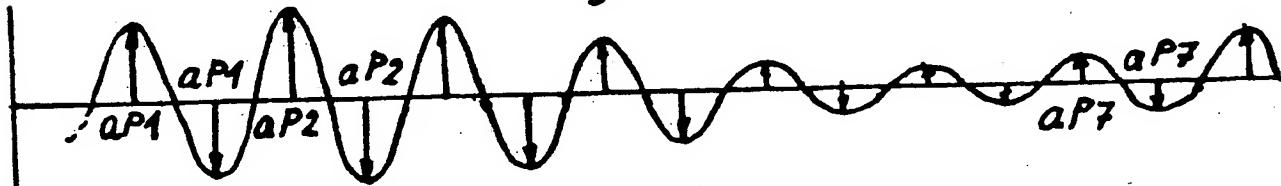


Fig. 1c

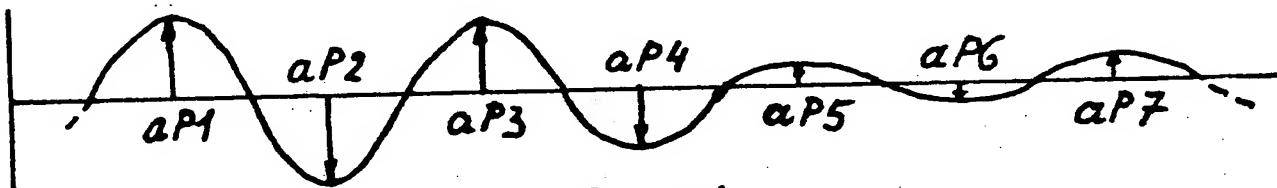


Fig. 1d

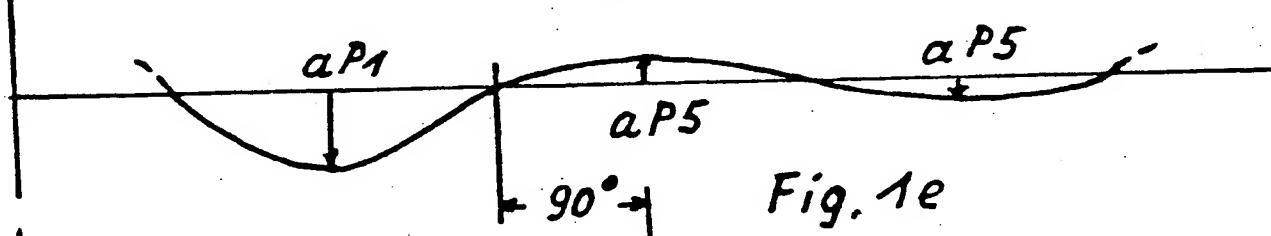


Fig. 1e

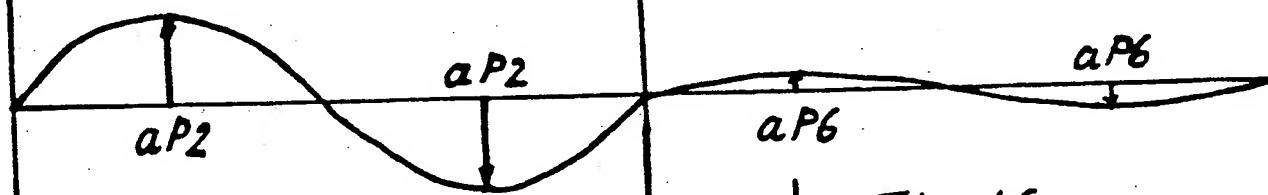


Fig. 1f

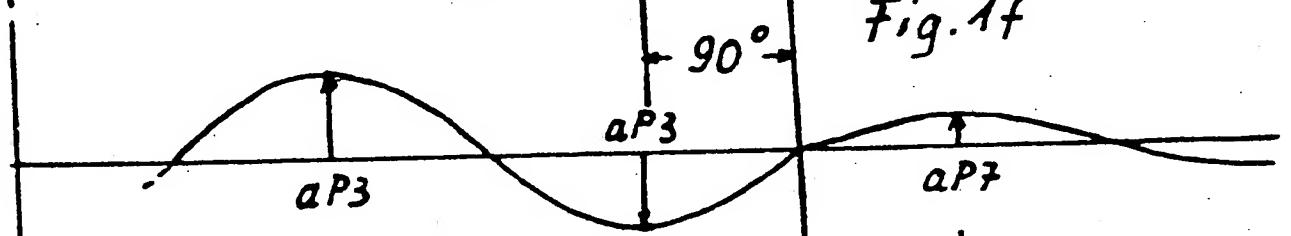
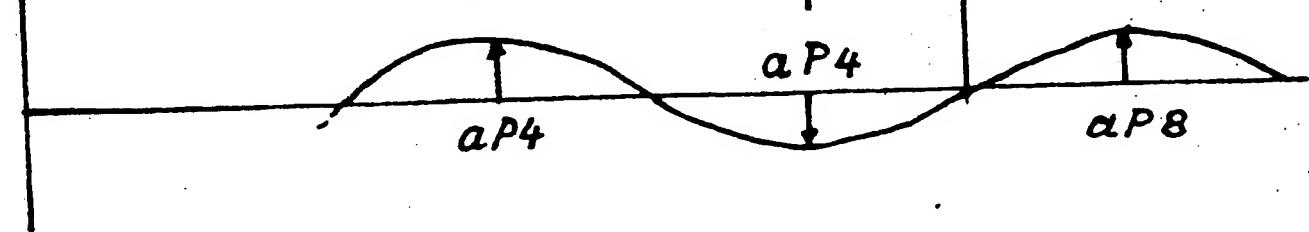


Fig. 1g



0110427

2/5

Fig. 2a

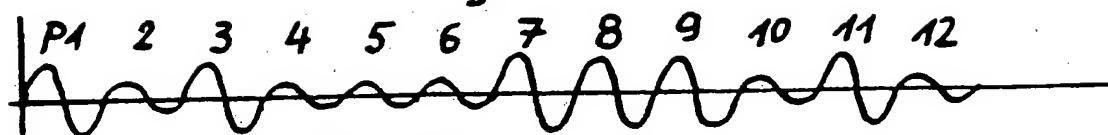


Fig. 2b

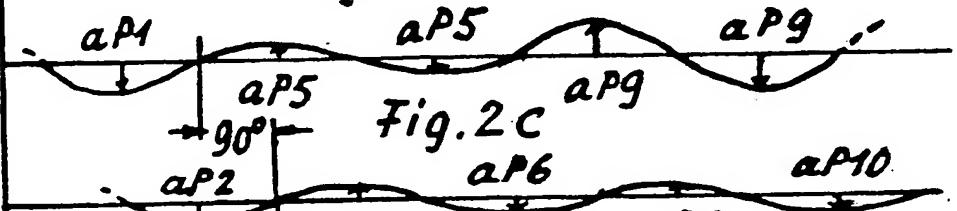
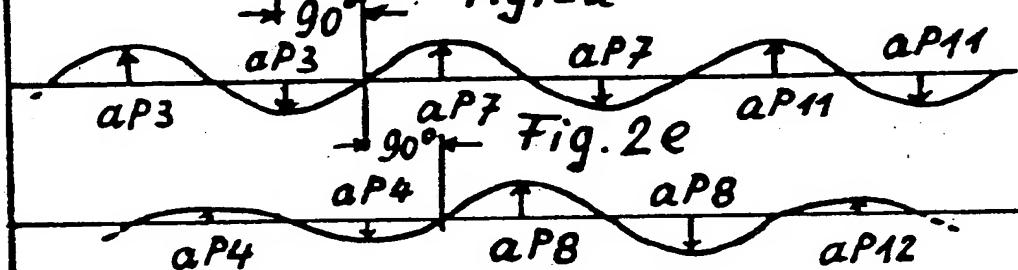


Fig. 2c



Fig. 2d



H1 2 3 4 5

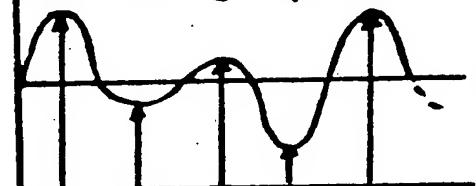


Fig. 3a

Fig. 11a

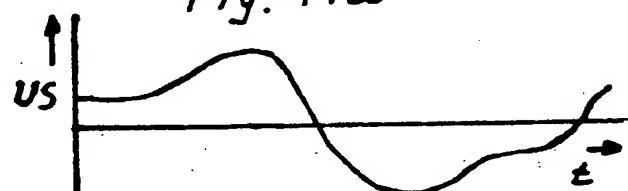


Fig. 11b

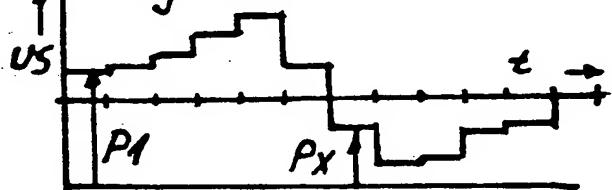


Fig. 3b

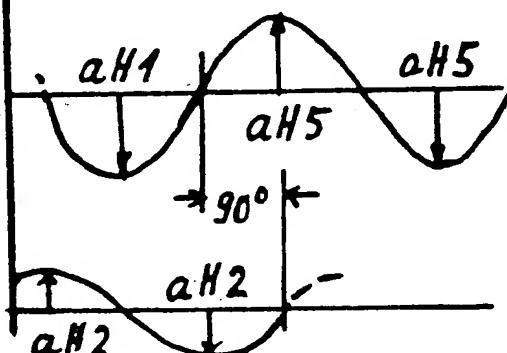
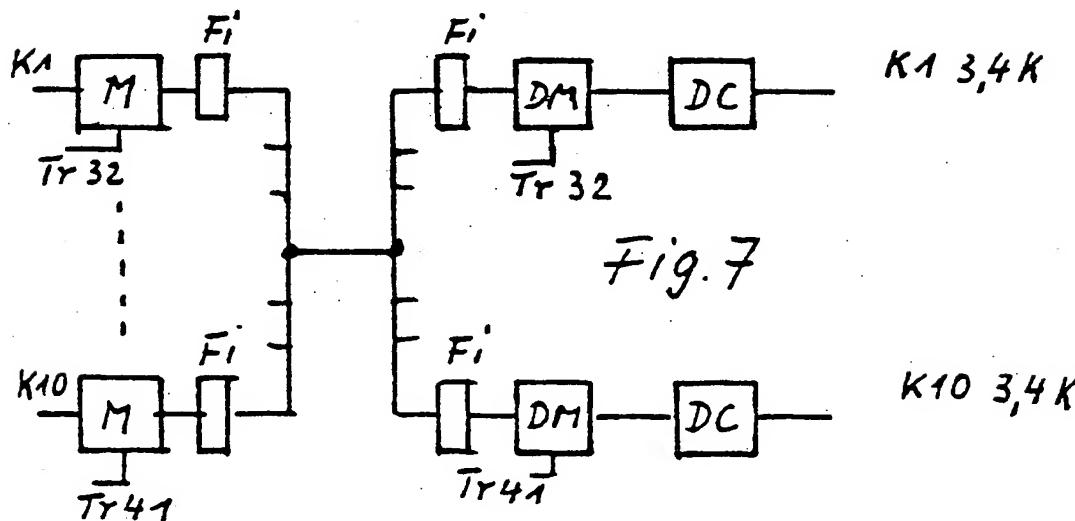
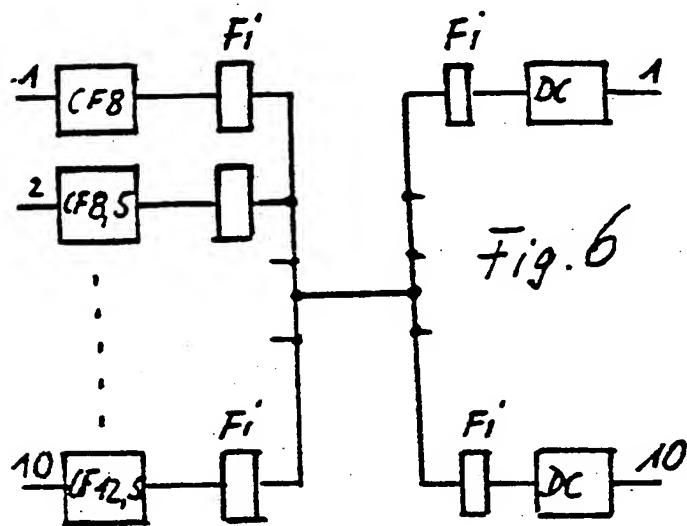
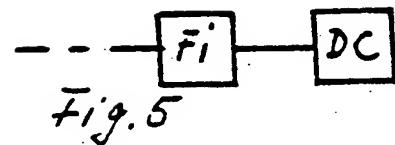
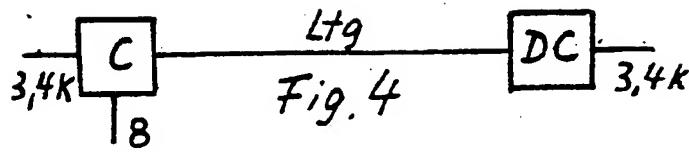


Fig. 3c

0110427

3/5



0110427
y/s

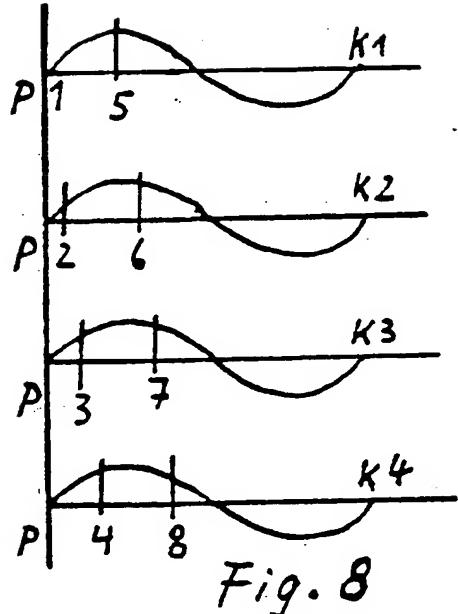


Fig. 8

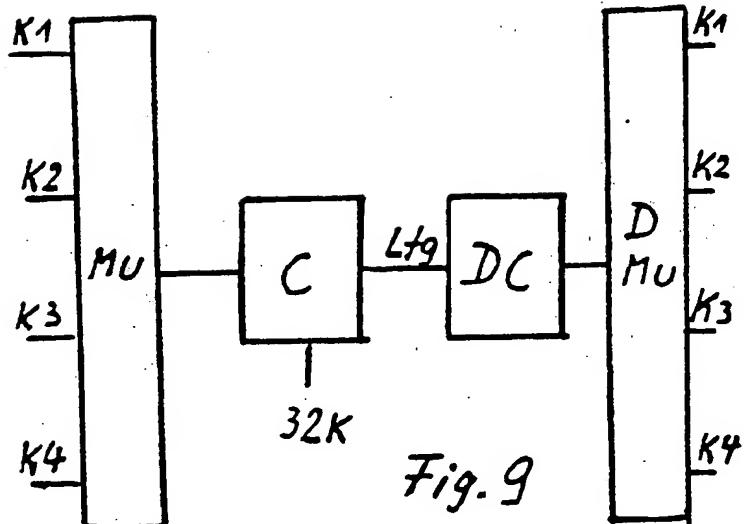


Fig. 9

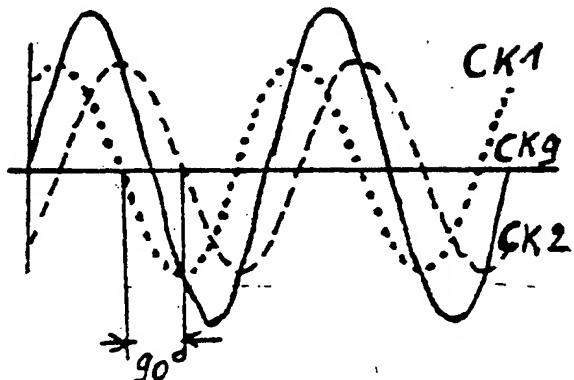


Fig. 10

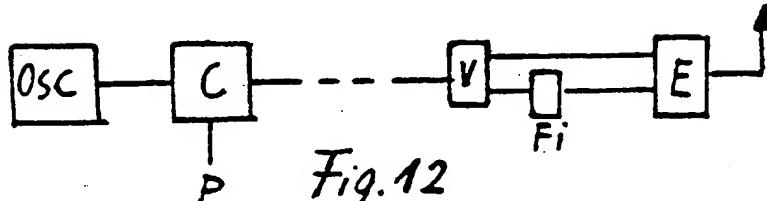


Fig. 12

0110427

5/5

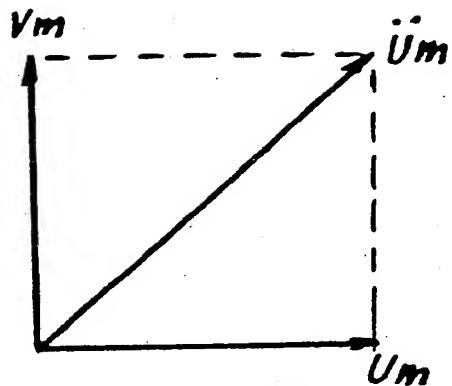


Fig. 13

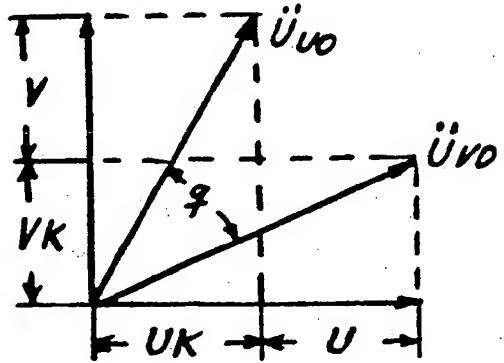


Fig. 14

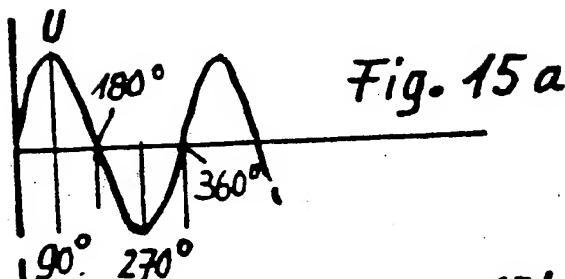


Fig. 15a

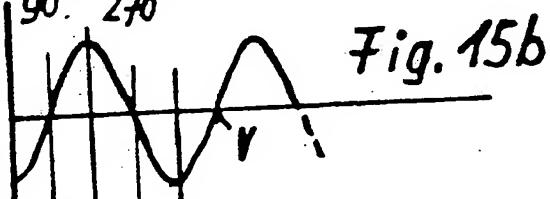


Fig. 15b

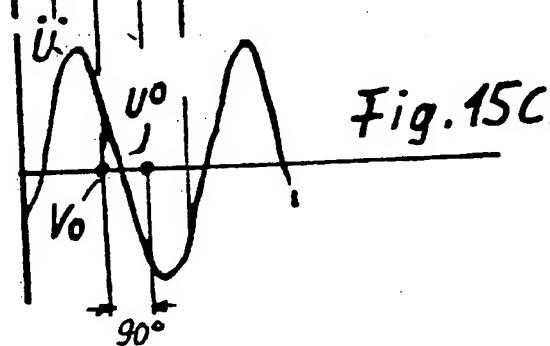


Fig. 15c



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 110 427
A3

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83112239.5

(51) Int.Cl.: H 04 B 12/00
H 04 J 1/18, H 04 J 3/16

(22) Anmeldetag: 06.12.83

(30) Priorität: 07.12.82 DE 3245237
04.08.83 DE 3328268
04.08.83 DE 3328249
08.11.83 DE 3340378

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.84 Patentblatt 84/24

(88) Veröffentlichungstag des später
veröffentlichten Recherchenberichts: 04.12.85

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Dirr, Josef
Neufahrner Strasse 5
D-8000 München 80(DE)

(72) Erfinder: Dirr, Josef
Neufahrner Strasse 5
D-8000 München 80(DE)

(54) Verfahren für die Übertragung von Nachrichten, bei dem die Codierung der Signale durch die Grösse der Amplituden der Halbwellen oder Perioden eines sinusförmigen Wechselstromes erfolgt.
(57) Bei der Pulsamplitudenmodulation (PAM) tritt ein ungünstiges Störverhältnis und eine pulsbedingte Frequenzbandweiterung auf. Bei der digitalen Binärcodierung von Signalen mit den Halbwellen oder Perioden eines Wechselstromes und den Kennzuständen kleiner und grosser Amplitudenwert werden hohe Frequenzen benötigt (z.B. DBP 30 10 938). Bei der Erfindung werden nun die Probeentnahmen der Pulsamplitudenmodulation von Signalen (Fig. 1a,

Fig. 1a

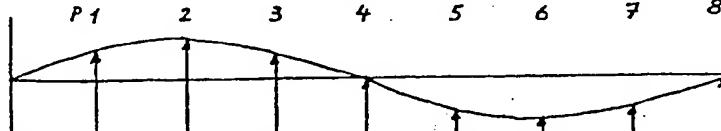


Fig. 1b

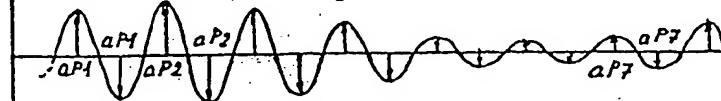
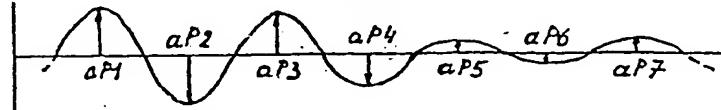


Fig. 1c





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0110427

Nummer der Anmeldung

EP 83 11 2239

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. *)
X	DE-B-1 101 539 (SIEMENS) * Seite 1, Spalte 1, Zeilen 20-24, 46-54 und Spalte 2, Zeilen 22-24 *	1,5	H 04 B 12/00 H 04 J 1/18 H 04 J 3/16
A	---	1,4,10	
A	DE-A-3 039 278 (DIRR) * Seite 4, Zeilen 34-37; Seite 9, die drei letzten Zeilen; Seite 6, Zeilen 4-10, 30-32; Seite 5, Zeilen 6-7 *		
P,A	---	1,6-8	
A	DE-A-3 120 084 (DIRR) * Seite 10, Zeilen 12-15, 33-34; Seite 12, Zeilen 7-12, 26-30 *		
A	---	1,3	
A	US-A-3 344 352 (DAGUET) * Spalte 3, Zeilen 15-34 *		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. *)
A	---		
A	FR-A-2 282 760 (MIYAZAWA) * Figuren 3,4,6,7,10 *		H 04 B 12/00 H 04 J 1/00 H 04 J 3/00 H 03 C 1/00 H 04 L 27/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 22-07-1985	Prüfer GEISLER J.A.R.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument			
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			